

10.01.05

CO/Cu 640034WO B

WILO AG  
Nortkirchenstraße 100  
D 44263 Dortmund

### Schneidwerk einer Kreiselpumpe

Die Erfindung betrifft ein Schneidwerk einer Kreiselpumpe für mit Feststoffen belastete Flüssigkeiten, wobei das Schneidwerk einen rotierenden Schneidkörper mit mindestens einer von der Flüssigkeit durchströmten, eine Schneide bildende Öffnung aufweist und der Schneidkörper mit einer Seitenfläche einer drehfesten Gegenfläche zugewandt ist, die gleichfalls mindestens eine von der Flüssigkeit durchströmte Öffnung aufweist.

Es ist bekannt, das Laufrad einer Kreiselpumpe eingangsseitig mit einem Schneidwerk zu versehen, um in der geförderten Flüssigkeit enthaltene Feststoffe zu zerkleinern, so dass die Pumpe und nachfolgende Rohre und Vorrichtungen nicht verstopfen können. Bei diesen Kreiselpumpen ist die Laufradwelle üblicherweise nur im Bereich des Antriebsmotors gelagert, so dass das Schneidwerk bei der Zerkleinerungsarbeit um das Wellenlager schwingt, das dem Pumpenlaufrad nahe ist. Zusätzlich wirkt beim Betrieb von Kreiselpumpen eine radiale Kraft auf das Laufrad, welche die Laufradwelle auf Wechselbiegung belastet. Hierdurch kommt es zumindest zwischen der äußeren Seitenfläche des rotierenden Schneidkörpers und der Gegenfläche des anliegenden, drehfesten Körpers als auch häufig an der Peripherie zu Reibungen und damit zu einem vorzeitigen Verschleiß. An der der Reibstelle in Umfangsrichtung gegenüber liegenden Seite entsteht gleichzeitig eine Spaltvergrößerung und damit die erhöhte Gefahr von Verstopfung durch nicht zerschnittene Feststoffe.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schneidwerk einer Kreiselpumpe so zu verbessern, dass bei hoher Schneidleistung ein geringer Verschleiß auftritt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die der Gegenfläche zugewandte Seitenfläche des Schneidkörpers konvex und die Gegenfläche entsprechend konkav gewölbt sind.

Ein solches Schneidwerk weist einen geringen Verschleiß auf, da die Flächen aneinander vorbei gleiten können. Hierbei ist auch sichergestellt, dass das Schneidwerk und die Pumpe nicht verstopfen und insbesondere längliche Fremdkörper sich nicht um den Schneidkörper und das Laufrad wickeln. Bei sicherer Lagerung sind ein solches Schneidwerk und eine damit versehene Kreiselpumpe einfach in Herstellung und Montage.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch das Schneidwerk einer ersten Ausführung,

Fig. 2 eine Seitenansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des rotierenden Schneidkörpers in kleinerem Maßstab,

Fig. 4 eine Seitenansicht des drehfesten Körpers,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des drehfesten Körpers in kleinerem Maßstab.

Fig. 6 einen axialen Schnitt durch das Schneidwerk einer zweiten Ausführung,

Fig. 7 eine Seitenansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des rotierenden Schneidkörpers nach Fig. 7,

Fig. 9 eine Seitenansicht des drehfesten Körpers der zweiten Ausführung,

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des drehfesten Körpers der zweiten Ausführung in kleinerem Maßstab.

Das Schneidwerk 1 einer Kreiselmotorpumpe weist einen rotierenden Schneidkörper 2 auf, der an der Seite des Pumpenlaufrades befestigt wird, die dem Elektromotor abgewandt ist. Der Schneidkörper 2 ist topfförmig ausgebildet und sein oberer Rand umgreift die buchsenförmige Eintrittsöffnung des Laufrades. Hierbei besitzt der obere Rand 3 vorzugsweise ein Innengewinde 4, oder eine Presspassung, mit dem es auf das Außengewinde oder zylindrische Aufnahme der Laufradeingangsöffnung aufschraubbar oder einpressbar ist.

Der Boden des Schneidkörpers 2 weist drei Eintrittsöffnungen 5 auf, die voneinander durch Stege 6 getrennt sind, an denen radiale Schneiden 7 befestigt, insbesondere angeformt sind. Die Schneiden 7 bilden damit miteinander Winkel von 120 Grad.

Die Eintrittsöffnungen 5 sind unter einem Winkel zur Drehrichtung und damit schräg zur Drehachse ausgebildet, so dass der Schneidkörper 2 als „axiales Laufrad“ wirkt.

Die Unterseite und damit die dem Laufrad abgewandte Seite des Schneidkörpers 2 bildet eine konvex gewölbte Seitenfläche 8, wobei die Seitenfläche von einem Teil einer Kugelfläche gebildet wird, so dass der Schneidkörper 2 in dem dem Laufrad abgewandten Bereich eine Kugelkappe bzw. Kalotte bildet. In der Seitenfläche 8 liegen die Schneidkanten der Schneiden 7, so dass diese entsprechend gewölbt sind. Der Radius R der Seitenfläche 8 liegt mit seinem der

Seitenfläche 8 abgewandten Ende auf der Achse der Pumpenwelle in Höhe des Pumpenwellenlagers, das dem Pumpenlaufrad benachbart ist.

Der in den Fig. 4 und 5 dargestellte drehfeste Körper 10 weist fünf sektorförmige Durchflussöffnungen 12 auf, die mit ihren Kanten mit den Schneiden 7 zusammenarbeiten. Die Querschnitte der Durchflussöffnungen 12 sind in der zweiten Ausführung auf der dem Laufrad abgewandten Seite größer als auf der dem Laufrad abgewandten Seite. Hierdurch wird eine sichere Förderung bauschiger Feststoffe insbesondere von Hygieneartikeln gewährleistet.

An der Seitenfläche 8 liegt eine Gegenfläche 9 eines drehfesten Körpers 10 an, wobei der Körper 10 eine konkave Ausnehmung bildet, die entsprechend der Seitenfläche 8 geformt ist und damit denselben Radius  $R$  besitzt, wenn ein üblicherweise geringfügiger Abstand zwischen den Flächen 8 und 9 vernachlässigt wird.

In der zweiten Ausführung ist der drehfeste Körper 10 mittig zwischen den Durchflussöffnungen 12 mit einer einer Rotorkappe ähnlichen, zur Saugseite vorstehenden Ansaugspitze 13 versehen (Fig. 6 und 7), die ein Verstopfen des Schneidwerks bereits vor der Schneidebene verhindert. Durch die Ansaugspitze werden Feststoffe insbesondere Textilien den Durchflussöffnungen zugeführt, anstatt sich im Zentrum zwischen den Durchflussöffnungen vor dem drehfesten Körper zu legen.

Der am Rand kreisrunde Körper 10 ist in einem ringförmigen Flansch 11 befestigt, der im Pumpengehäuse befestigt, insbesondere angeschraubt wird. Körper 10 und Flansch 11 können aber auch einteilig ausgeführt sein.

10.01.05

CO/Cu 640034 C

## Ansprüche

1. Schneidwerk (1) einer Kreiselpumpe für mit Feststoffen belastete Flüssigkeiten, wobei das Schneidwerk einen rotierenden Schneidkörper (2) mit mindestens einer von der Flüssigkeit durchströmten, eine Schneide bildende Öffnung (5) aufweist und der Schneidkörper mit einer Seitenfläche (8) einer drehfesten Gegenfläche (9) zugewandt ist, die gleichfalls mindestens eine von der Flüssigkeit durchströmte Öffnung (12) aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die der Gegenfläche (9) zugewandte Seitenfläche (8) des Schneidkörpers (2) konvex und die Gegenfläche (9) entsprechend konkav gewölbt sind.
2. Schneidwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Wölbung des Schneidkörpers (2) eine Kugelkappe (Kalotte) bildet.
3. Schneidwerk nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Ende des Radius (R) der Kugelkappe auf der Achse der Pumpenwelle in Höhe des Wellenlagers liegt, das dem Pumpenlaufrad nahe ist.
4. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der rotierende Schneidkörper (2) mit seiner der Gegenfläche (9) abgewandten Seite am Pumpenlaufrad befestigbar ist.
5. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Gegenfläche (9) von einem feststehenden Körper (10) gebildet ist, der im oder am Pumpengehäuse befestigbar oder vom Pumpengehäuse gebildet ist.

6. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass sich die Durchflussöffnungen (12) in Fließrichtung verjüngen und damit nach außen hin erweitert sind.
7. Schneidwerk nach Anspruch 5 oder 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der feststehende Körper (10) in einem ringförmigen Flansch (11) einliegt, der im oder am Pumpengehäuse befestigbar ist.
8. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der rotierende Schneidkörper (2) zwei bis vier, vorzugsweise drei sektorförmige Öffnungen (5) aufweist.
9. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der feststehende Körper (10) vier bis sechs, vorzugsweise fünf sektorförmige Öffnungen (12) aufweist.
10. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schneiden (7) von den insbesondere radialen Stegen (6) zwischen den Öffnungen (5) des Schneidkörpers (2) gebildet oder getragen sind.
11. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass es eine zur Ausgangsseite hin vorstehende Ansaugspitze (13) zwischen den sektorförmigen Öffnungen (12) des feststehenden Körpers aufweist.
12. Schneidwerk nach einem der vorherigen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der rotierende Schneidkörper (2) durch die Ausbildung der Eintrittsöffnungen 5 unter einem Winkel zur Drehrichtung als weiteres axiales Laufrad wirkt.

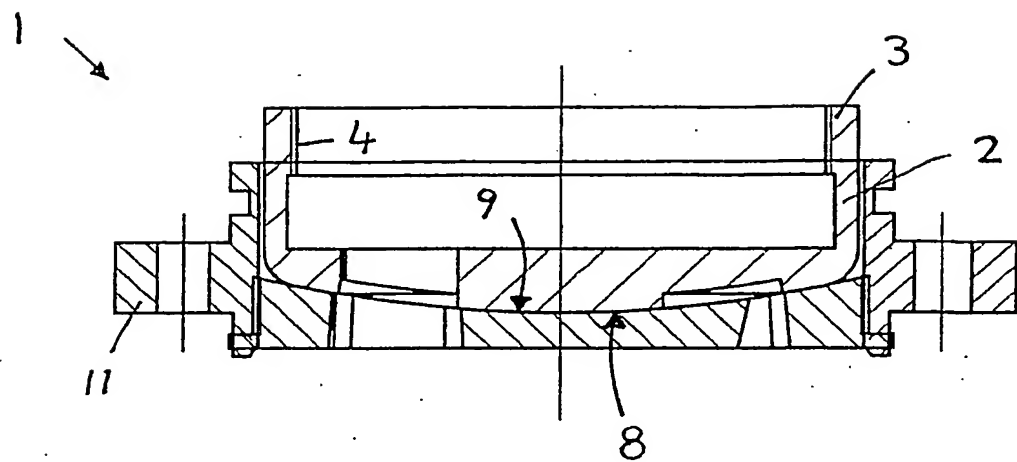


Fig. 1

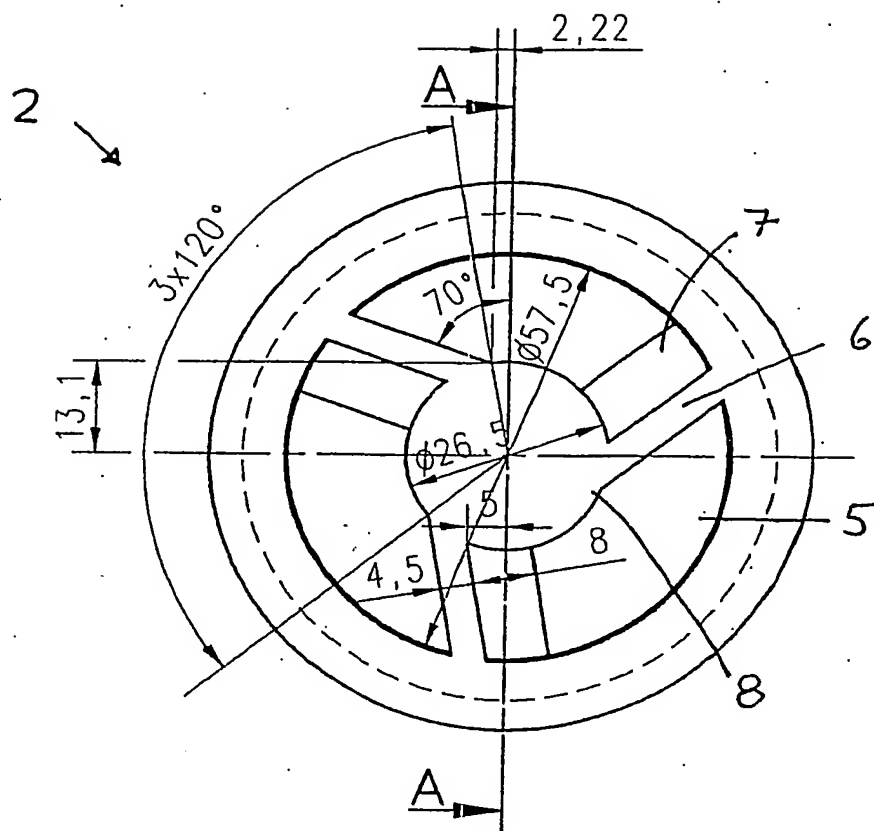


Fig. 2

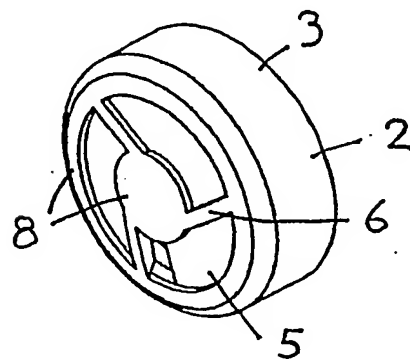


Fig. 3



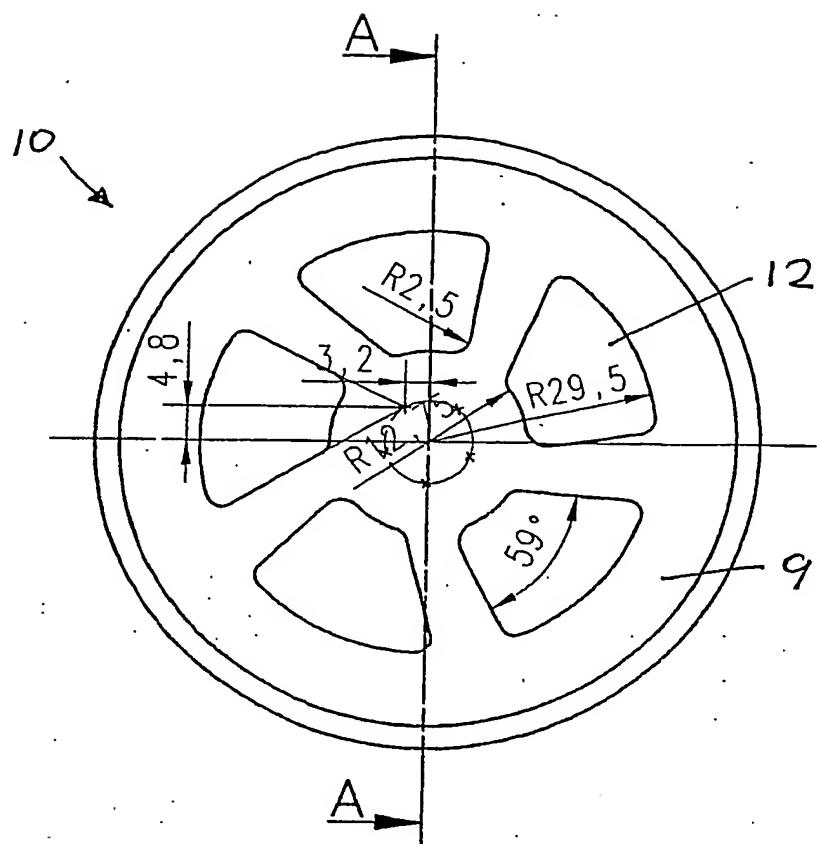


Fig. 4

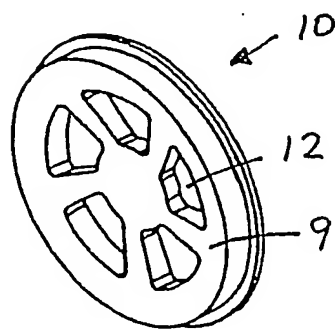


Fig. 5

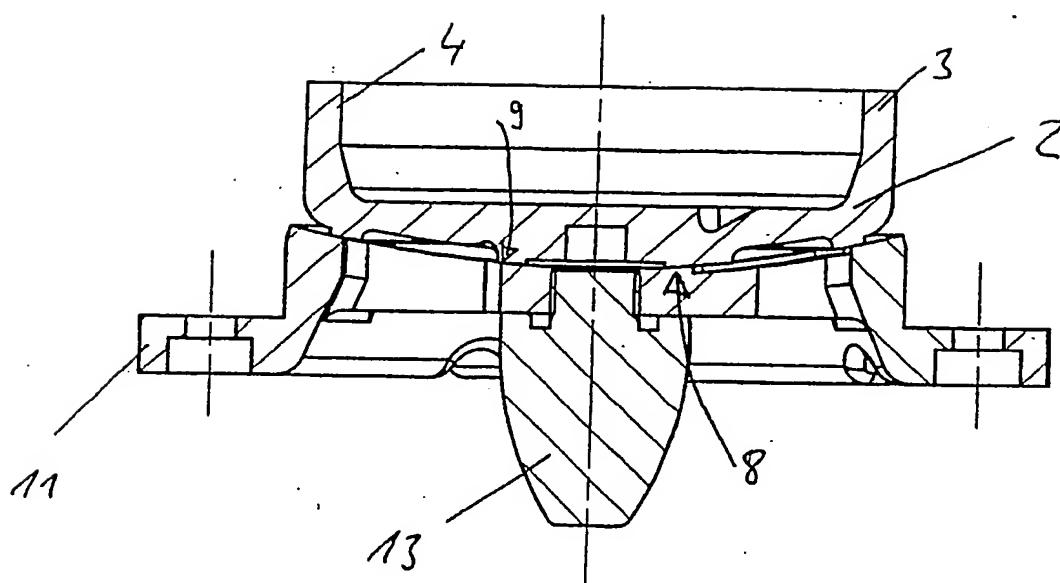


Fig. 6

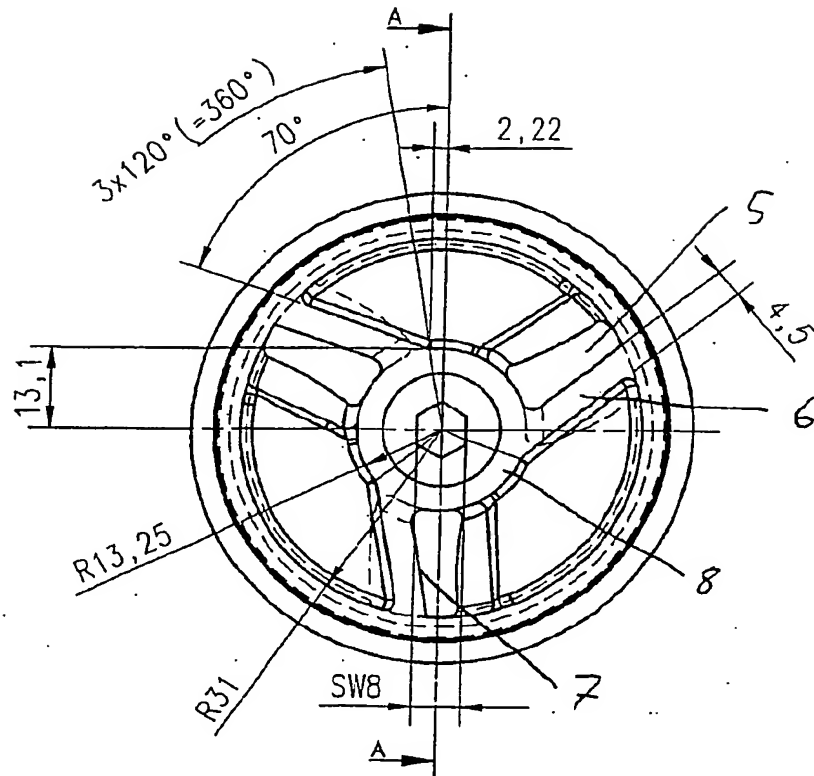


Fig. 7

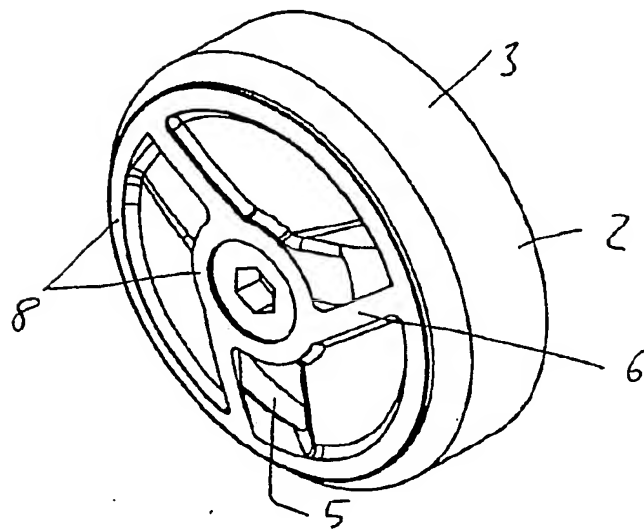


Fig. 8

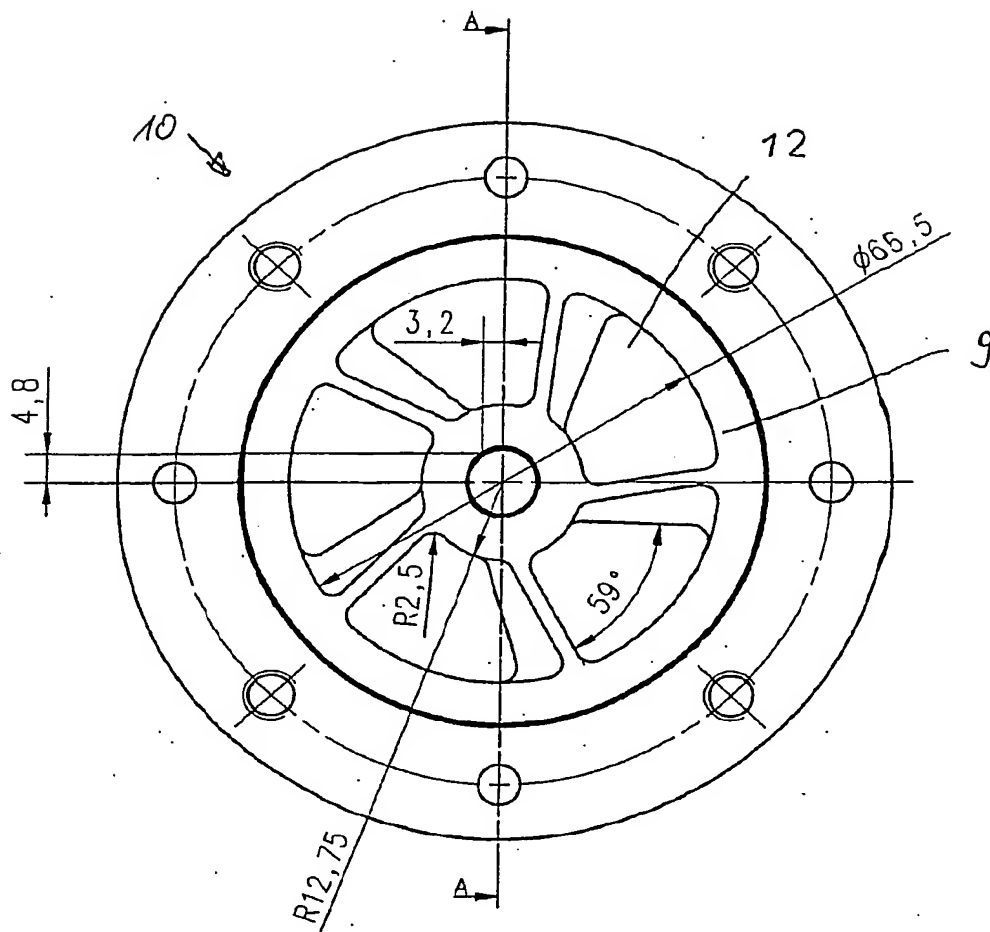


Fig. 9

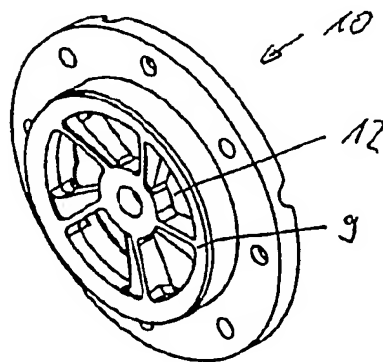


Fig. 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/000150

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04D7/04 F04D29/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 38 841 C1 (ORANIENBURGER PUMPEN UND VERDICHTER GMBH, 16515 ORANIENBURG, DE) 8 February 1996 (1996-02-08) the whole document column 4, lines 1-53; figures 1-4	1-12
A	DE 934 142 C (GEBRUEDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT) 13 October 1955 (1955-10-13) the whole document	1-12
A	GB 1 060 431 A (FRANZ EISELE & SOHNE) 1 March 1967 (1967-03-01) the whole document	1-12
A	EP 1 161 630 B (ARNSWALD, WERNER) 12 December 2001 (2001-12-12) the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2005

Date of mailing of the international search report

07/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Olona Laglera, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/000150

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4438841	C1	08-02-1996	CZ 502680 A3 DE 4422080 U1	15-05-1996 02-01-1998
DE 934142	C	13-10-1955	NONE	
GB 1060431	A	01-03-1967	AT 256635 B CH 439980 A DE 1453738 A1 GB 1060432 A	25-08-1967 15-07-1967 30-01-1969 01-03-1967
EP 1161630	B	12-12-2001	WO 0055505 A1 AT 232577 T DE 59904304 D1 EP 1161630 A1	21-09-2000 15-02-2003 20-03-2003 12-12-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Patentzeichen

PCT/EP2005/000150

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F04D7/04 F04D29/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 38 841 C1 (ORANIENBURGER PUMPEN UND VERDICHTER GMBH, 16515 ORANIENBURG, DE) 8. Februar 1996 (1996-02-08) das ganze Dokument Spalte 4, Zeilen 1-53; Abbildungen 1-4	1-12
A	DE 934 142 C (GEBRUEDER SULZER AKTIENGESSELLSCHAFT) 13. Oktober 1955 (1955-10-13) das ganze Dokument	1-12
A	GB 1 060 431 A (FRANZ EISELE & SOHNE) 1. März 1967 (1967-03-01) das ganze Dokument	1-12
A	EP 1 161 630 B (ARNSWALD, WERNER) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) das ganze Dokument	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Olona Laglera, C

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentsymbol

PCT/EP2005/000150

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4438841	C1	08-02-1996	CZ	9502680 A3	15-05-1996
			DE	9422080 U1	02-01-1998
<hr/>					
DE 934142	C	13-10-1955	KEINE		
<hr/>					
GB 1060431	A	01-03-1967	AT	256635 B	25-08-1967
			CH	439980 A	15-07-1967
			DE	1453738 A1	30-01-1969
			GB	1060432 A	01-03-1967
<hr/>					
EP 1161630	B	12-12-2001	WO	0055505 A1	21-09-2000
			AT	232577 T	15-02-2003
			DE	59904304 D1	20-03-2003
			EP	1161630 A1	12-12-2001